

Initiation au travail de groupe interdisciplinaire (PC-SVT)

Les exoplanètes et le système solaire

Ce travail est à faire par groupe de trois, de manière autonome et doit être rendu pour dans 15 jours. Il pourra être suivi d'une présentation orale par groupe.

Utilisez le site : <http://lefevre.pc.free.fr/> et aller sur l'onglet « Activités Seconde » pour découvrir les photos sur lesquelles vous devez vous appuyer. Ces photos sont accompagnées d'une légende explicative.

Photo n°1



- 1- Dans la légende de la photo, il est écrit que le système solaire s'est formé il y a 4,6 milliards d'années. Rechercher la date à laquelle on situe habituellement la formation de l'univers (le « Big Bang ») ?
- 2- Les particules rocheuses autour de l'étoile vont s'agglomérer pour former les planètes. Au moment de la formation du système solaire, quelles sont les planètes qui se sont formées ?
- 3- Recherchez sur internet pourquoi Pluton n'est plus classée parmi les planètes du système solaire depuis 2006.
- 4- La jeune étoile IRS 46 est située dans la Voie Lactée. Qu'appelle-t-on galaxie et quel est le rapport avec la Voie Lactée ?
- 5- IRS 46 est située à 375 années lumière de la Terre. Rappeler la définition d'une année lumière et calculer la distance de cette étoile à la Terre en km.
- 6- Le gaz de molécules découvert autour de IRS 46 se situe à plus de 10 unités astronomique de l'étoile parent. Rechercher la définition de l'unité astronomique (notée U.A.) et déterminer quelle(s) planète(s) se situent à plus de 10 U.A. de notre Soleil.
- 7- Par comparaison avec le système solaire, quel est l'équivalent d'IRS 46 ?
- 8- Lisez la légende associée à la photo et déterminez si sur la Terre, au moment de sa formation, les conditions étaient propices au développement de la vie. Justifiez votre réponse.
- 9- Au moment de la formation de la Terre l'atmosphère est composée de 80 % de vapeur d'eau, de 10 % de dioxyde de carbone (CO₂), de 4 % de diazote (N₂) et gaz mineurs tels le méthane et l'ammoniac à l'état de traces. Quelle est la conséquence de cette composition de l'atmosphère sur la température de la Terre ? Justifiez votre réponse.

Problème : *Que vont devenir ces poussières qui gravitent autour de l'étoile IRS 46 ?*

Photo n°2



- 10- Recherchez sur internet ou sur votre livre une photo de la Terre vue de l'espace et dites si vous identifiez ce type de structure.

- 11- Que révèle la présence de milliers de cratères d'impacts à la surface de Mars concernant sa formation ?
- 12- Expliquez pourquoi sur Terre, les cratères d'impact sont si peu nombreux ?
- 13- Par analogie avec ce qui se passe à la surface de la Terre, dites quel renseignement apporte l'étude de la présence de cratère à la surface d'une planète.
- 14- Mars est appelée la planète rouge. Rechercher pourquoi.
- 15- D'après l'échelle proposée, quel est le diamètre du résidu de glace au fond du cratère ? En supposant qu'il soit circulaire, quelle est l'ordre de grandeur de la surface de glace ?
- 16- En 2003, la sonde martienne Mars Express a commencé à envoyer des images par ondes radio vers la Terre. Sachant que ces ondes se déplacent à la même vitesse que la lumière (soit 3.10^5 km.s^{-1}), combien de minutes dure une transmission entre la sonde et la station de réception terrestre ?
Données : distance Mars-Soleil = 228.10^6 km et distance Terre-Soleil = 150.10^6 km .

Problème : Comment ces "agglomérats" évoluent-ils ?

Photo n°3



- 17- D'après la légende, en se plaçant perpendiculairement au plan où gravitent les planètes, réaliser un schéma sans souci d'échelle. Dessiner l'étoile, les exoplanètes, la ceinture d'astéroïde et la position de l'artiste.
- 18- Une des planètes éclipse partiellement l'étoile. Dans le système solaire, est-il possible d'observer depuis la Terre une telle situation (c'est-à-dire une planète qui éclipse le Soleil) ?
- 19- La planète la plus éloignée (arrière plan de la photo) produit-elle aussi de la lumière comme HD 69830 ?
- 20- Deux des planètes présentent une face éclairée. A quel astre bien connu, qui n'est pas une planète, vous fait penser cette représentation des 2 planètes. Si on devait observer cet astre dans notre ciel avec les mêmes faces éclairées que les 2 planètes représentées, quels seraient les 2 noms qu'on lui donnerait ?
- 21- Quels sont les composants visibles de ce système exoplanétaire ? Existe-t-il des similitudes avec notre système solaire ?
- 22- À quelle condition ces planètes présenteront-elles des saisons ?
- 23- Qu'apporte l'étude des exoplanètes à la science ?
- 24- En utilisant les données de la légende et sachant que la vitesse de la lumière est de $3,0.10^5 \text{ km.s}^{-1}$ et qu'une année-lumière correspond à la distance parcourue par la lumière en une année : HD 69830 se trouve à 40 années lumière de notre système solaire. Sachant que la vitesse moyenne de déplacement d'une sonde spatiale est de $20.10^3 \text{ km.h}^{-1}$, combien de temps mettrait cette sonde pour atteindre cette étoile ?

Question-bilan (commun aux 3 photos) :

- 25- Cette vue d'artiste n'est pas complètement imaginaire puisque les astronomes ont observé un tel disque autour d'une jeune étoile appelée IRS 46. Au cours de leurs recherches, ils ont mis en évidence la présence de précurseurs de l'ADN et des protéines, molécules à l'origine de la vie. Réalisez une frise chronologique des grands événements de l'histoire de la Terre l'ayant affectée depuis sa formation.





Artist View of Planetary System Around HD 69830

ESO Press Photo 18b/06 (18 May 2006)

